CÓDIGO: IM – 14 **REVISÃO:** 00 **DATA DA ÚLTIMA REVISÃO:** Novembro/2002

DESCRIÇÃO: MANUAL DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DAS SERIES: T31 T41 e T51

ELABORADO POR: Eng. Marcos Tancini Mingrone **APROVADO POR:** mesmo

1)INSTRUÇÕES GERAIS:

A Bombas Centrifugas do tipo Regenerativas **"INTERFLUID-MTH"** são fabricadas dentro do mais alto padrão de qualidade industrial e em conformidade com as normas do "HYDRAULIC INSTITUTE E ISO 9001", próprias a fornecerem um bom serviço durante anos. O funcionamento normal das mesmas produzirá desgastes naturais e, portanto, recomendamos a manutenção preventiva como a melhor forma de aumentar a vida útil do equipamento e evitar aborrecimentos. Entretanto salientamos que a vida útil desses equipamentos não será tão prolongada como aquela dos equipamentos que trabalham a baixa pressão diferencial. Para que se possa produzir alta pressão diferencial as folgas internas entre rotor e tampa e rotor e suporte são extremamente diminuídas e assim o próprio fluxo à alta pressão produzirá uma erosão que com o tempo aumentará as folgas diminuindo a capacidade de produção de pressão do equipamento. Caso o bombeamento incluir partículas sólidas, mesmo que microscópicas, quando aceleradas poderão produzir grande erosão.

Acidentes – Como Evitá-los?

- Inspecione o equipamento quando do recebimento de maneira a detectar qualquer dano externo.
- Caso for estocar o equipamento por longo tempo recomendamos um fluido protetor internamente a bomba e o tamponamento da mesma. Principalmente o Selo Mecânico não poderá sofrer ressecamento e corrosão.
- Instale e funcione as bombas **somente para condições pré-estipuladas no projeto**, as quais já foram devidamente estudadas. **Normas e regulamentos de Segurança Ambiental** em conformidade com o fluido bombeado e a área de operação deverão ser fielmente seguidos independente da bomba.
- Bombas mesmo que com Selo Mecânico poderão produzir vazamentos e estes deverão ser previstos e tratados em de acordo com as normas de segurança, com monitoração se necessário. **CUIDADOS ESPECIAIS QUANDO OPERANDO COM FLUIDOS CORROSIVOS, TÓXICOS E/OU INFLAMÁVEIS.**
- Bombas são máquinas destinadas a promover fluxo **PRESSURIZADO** sendo, portanto **NECESSÁRIO A VENTILAÇÃO DAS LINHAS/BOMBA ANTES DE QUALQUER INTERVENÇÃO.** Também estas máquinas muito se assemelham quanto ao comportamento das máquinas de fluxo positivas e assim irão gerar pressão até que algo se rompa e, portanto, é indispensável a utilização de **Válvulas de Alivio** à descarga da bomba bem como térmicos para proteção de motores.

- Certifique-se dos **LIMITES MÁXIMOS DE PRESSÃO** em relação a sua bomba e instale um **PRESSOSTATO** para desarmar o motor em caso de ultrapassar o recomendado. Também não esqueça que se tratam de equipamentos rotativos e portanto, deverão possuir **PROTEÇÃO ADEQUADA AOS ACOPLAMENTOS E HÉLICES DE MOTORES** para que não operem de forma exposta.
- É **RESPONSABILIDADE DO USUÁRIO A INSPEÇÃO PERIÓDICA** em de acordo com a aplicação a fim de verificar corrosão, fadiga, erosão, desgastes e outros e antes de iniciar qualquer procedimento de inspeção certifique-se do **DESLIGAMENTO DOS ACIONADORES**, bem como **DESCONECTE OS ACOPLAMENTOS**. Também faça uma purga, drenagem e lavagem do sistema e da Bomba.
- Não utilize **PEÇAS PIRATAS OU SERVIÇOS PIRATAS**, pois além de prejuízo financeiro poderão acarretar sérios prejuízos físicos.
- **FILTROS** – São sempre exigidos e com malhas apropriadas a conter sólidos em tamanho e concentração maiores do que a bomba pode suportar **(<25 microns**) e cuidado filtros pequenos são mais baratos mas produzirão maior dificuldade de sucção e conseqüente cavitação da máquina, além de forçarem a limpeza em intervalos muito curtos. **AINDA, TODAS AS LINHAS DEVERÃO SER CONVENIENTEMENTE LIMPAS E LAVADAS ANTES DO FUNCIONAMENTO.**
- Bombas Centrífugas Regenerativas do Tipo Turbina são normalmente autoescorvantes desde que exista uma quantidade mínima de fluído próprio a vedar as folgas, porém operação em vazio por longos períodos irá produzir desgaste, prefira sempre um arranjo de sucção que impeça a bomba de se esvaziar e a instalação de uma chave de fluxo na sucção impedirá o funcionamento em vazio. A utilização de válvula de retenção também impedirá a bomba de se esvaziar.
- Antes de partir a bomba certifique-se que esta gira livremente, girando manualmente através do acoplamento.Extremo cuidado com o sentido de rotação (**Standard é horário visto da ponta do eixo**) pois girar no sentido contrário danificará imediatamente o selo mecânico e logo em seguida produzirá danos ao rotor.
- A instalação do conjunto MOTO-BOMBA deverá permitir a máxima proximidade com o reservatório de sucção e de preferência estar de forma a afogar a Bomba. Arranjos ruins de sucção comprometerão definitivamente a vida da bomba, mesmo que as bombas possam produzir excelente vácuos. È boa prática calcular o NIPdisponível e comparar com o NIPrequerido fornecido pela Interfluid. Obstáculos que porventura tiverem que ser vencidos deverão ser contornados e não ultrapassados por cima de forma a **IMPEDIR BOLSÕES DE AR**. Ainda a localização do conjunto deve permitir livre acesso ao equipamento de forma a permitir fácil manutenção e eliminar riscos ao mecânico e não esqueça de prever espaço para gruas e/ou sistema de levantamento de carga para bombas maiores.

- Bombas não são **ELEMENTOS DE SUPORTE DE TUBULAÇÕES** e portanto, não deverão suportar esforços da mesma. Caso isto ocorrer haverá desalinhamentos internos que produzirão desgastes. Prefira juntas de expansão e/ou mangotes flexíveis para conectar bocais de sucção e descarga. **CUIDADOS ESPECIAIS DEVERÃO SER TOMADOS QUANDO OPERANDO COM TEMPERATURAS MAIORES QUE 90 CELSIUS. JUNTAS DE DILATAÇÃO E SUPORTES DE MOLA PODERÃO SER NECESSÁRIOS**.
- O **ALINHAMENTO BOMBA/ACIONADOR** é basicamente outro grande fator de desgaste prematuro. Confira sempre os alinhamentos radiais e axiais bem como confira a fixação dos equipamentos de maneira a garantir que tal alinhamento não se perderá com o funcionamento da máquina. Medir a vibração dos mancais é também prática recomendável para garantir e controlar o conjunto.
- **MANÔMETRO DE DESCARGA E MANOVACUÔMETRO DE SUCÇÃO** deverão estar instalados, **SEMPRE**, pois além de promoverem uma indicação segura e imediata do que está ocorrendo internamente à máquina permitirão ainda monitorar o próprio desgaste da máquina e identificar os principais problemas de operação.**TUBULAÇÕES, VÁLVULAS E CONEXÕES DEVERÃO SER PROJETADAS PARA 1,5 VEZES A MÁXIMA PRESSÃO DE OPERAÇÃO DA BOMBA** e deverão permitir a total ESTANQUEIDADE DO SISTEMA DE DESCARGA E DE SUCÇÃO, pois a simples entrada de ar impedirá qualquer condição da bomba estabelecer vácuo necessário a sucção.
- Não utilize tubulações de diâmetro menor do que o bocal da bomba e caso for operar com viscosidades superiores a 350 cps consulte a Interfluid para um correto projeto do par Bomba x Tubulações. Cuidado com a utilização de **MANGUEIRAS** pois estas normalmente não suportam vácuo e pressão, não tem resistência mecânica e possuem diâmetro interno muito reduzido em relação ao diâmetro externo.
- O **CONTROLE DA VAZÃO** de uma **Bomba Centrífuga Regenerativa** somente poderá ser feito através de uma válvula de controle de vazão/pressão colocada a saída da bomba. CUIDADO QUANDO OPERANDO COM **LÍQUIDOS VOLÁTEIS** POIS ESTES PODERÃO FORMAR GASES INDESEJÁVEIS **à SUCÇÃO DA BOMBA e ao EQUILÍBRIO HIDRODINÂMICA DO ROTOR.**
- Antes de iniciar o funcionamento da Bomba **REAPERTE TODOS OS PARAFUSOS E INSPECIONE AS CONEXÕES.** Certifique-se também que todas as **VÁLVULAS ESTEJAM ABERTAS, SUCÇÃO E DESCARGA**, e lembre-se que todas as Bombas são entregues com resíduos de fluido lubrificante.
- Prefira opções de instalações que permitam **INICIAR E PARAR** a bomba com o **Sistema Despressurizado**, isto diminuirá em muito o desgaste relativo ao torque de partida.

- **DRENE E LAVE A BOMBA** quando for parar o sistema por períodos superiores a 12 horas, prevenindo assim solidificações e agressões por permanência de fluido. Um produto solidificado fatalmente irá danificar rotor e selo mecânico quando da partida.Certifique-se da recomendação de **LUBRIFICAÇÃO**.

CUIDADO. TEMPERATURAS DE OPERAÇÃO ACIMA DE 80 CELSIUS EXIGEM PROCEDIMENTOS DE EQUALIZAÇÃO TÉRMICA E AUMENTO GRADATIVO DA TEMPERATURA DA BOMBA, SEM O RISCO DE SE PRODUZIR CHOQUES TÉRMICOS ACIMA DE 70 CELSIUS E AINDA IRÃO EXIGIR ESTUDO E CONTROLE DAS DILATAÇÕES DIFERENCIAIS PARA EVITAR TRAVAMENTOS.

2) IDENTIFICAÇÃO RÁPIDA DAS PRINCIPAIS OCORRÊNCIAS

A) **Bomba não gira ou não atinge a rotação desejada!**

Provável problema com alimentação de tensão, verifique voltagem, ligação elétrica e sentido de rotação.

B) **Bomba não succiona!**

Verifique se a bomba esta cheia de produto, verifique se as válvulas estão abertas e certifique-se que não existe qualquer bloqueio inclusive no filtro, confirme que o diâmetro das tubulações e válvulas estão em de acordo com a capacidade da Bomba, confirme a leitura do manovacuometro de sucção e confronte está leitura com o NIP(d) calculado, caso menor um redimensionamento das linhas será necessário. Também verifique a instalação quanto a entrada de ar, mergulhe a saída da descarga numa vasilha com água se borbulhar é porque estamos tendo entrada de ar.

C) Vazão fornecida é muito baixa ou é espasmódica?

Rotação é inadequada, perdas de sucção são muito altas, NIPr é maior que NIPd, bloqueios existentes na linha, entrada de ar, formação de bolsão de ar em ponto qualquer da linha, set point da válvula de alivio é muito baixo em relação a pressão do sistema permitindo recirculação. Pressão do Sistema acima do ponto de especificação da bomba (Verifique a curva de desempenho).

Além dos pontos acima poderá estar ocorrendo desgastes naturais com conseqüente aumento das folgas internas ou falhas mecânicas como por exemplo a quebra de um ou alguns dos dentes do rotor.

D) Pressão de descarga é abaixo do esperado!

Rotação é inadequada, Ar dissolvido no produto, set point da válvula de alivio é muito baixo em relação a pressão do sistema permitindo recirculação. Pressão do Sistema abaixo do esperado.

Além dos pontos acima poderá estar ocorrendo desgastes naturais com conseqüente aumento das folgas internas ou falhas mecânicas como por exemplo a quebra de um ou alguns dos dentes do rotor.

E) Consumo excessivo de Potência!

Rotação muito elevada, pressão de descarga muito elevada, linha de sucção obstruída e/ou fluído mais viscoso que o previsto, entrada de ar, problemas mecânicos, desalinhamentos, torções de eixo ou esforços de tubulações.

F) Vibração e Ruído muito elevados!

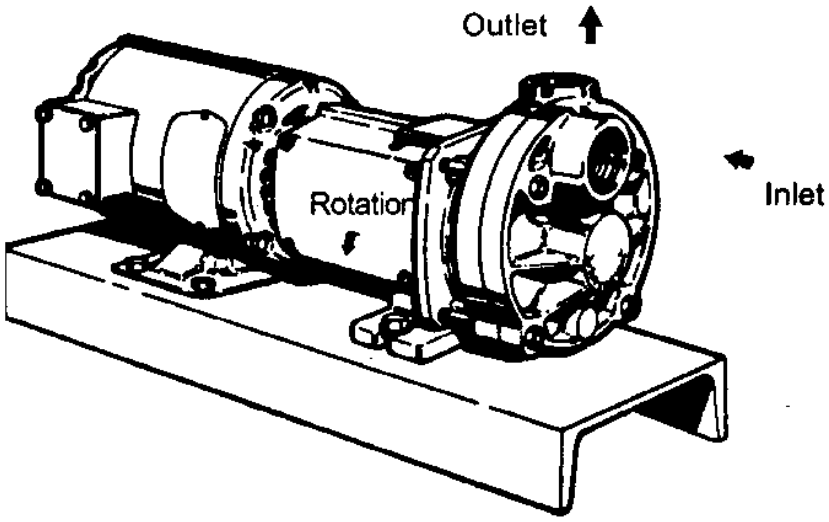
Problemas com alinhamento Bomba x Motor, Falta rigidez da base, rolamentos danificados, esforços de tubulação, torções de eixo e **CAVITAÇÃO.**

G) Desgaste excessivo de rolamentos e falhas constantes de Selo Mecânico!

Problemas com alinhamento Bomba x Motor, Falta rigidez da base, rolamentos danificados, esforços de tubulação, torções de eixo e **CAVITAÇÃO. Verifique também a seleção do Selo Mecânico quanto ao fluido bombeado e as condições de pressões.**

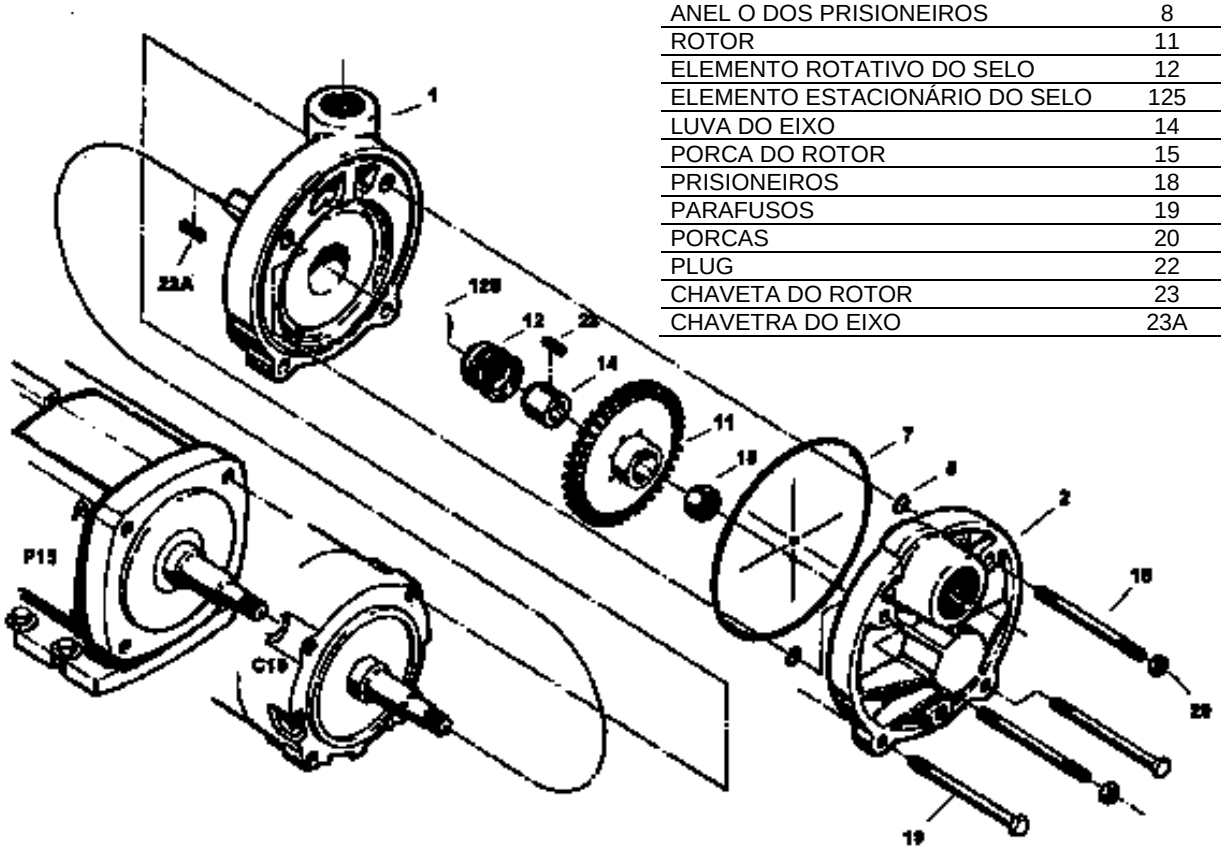
3) DESENHOS DA BOMBA

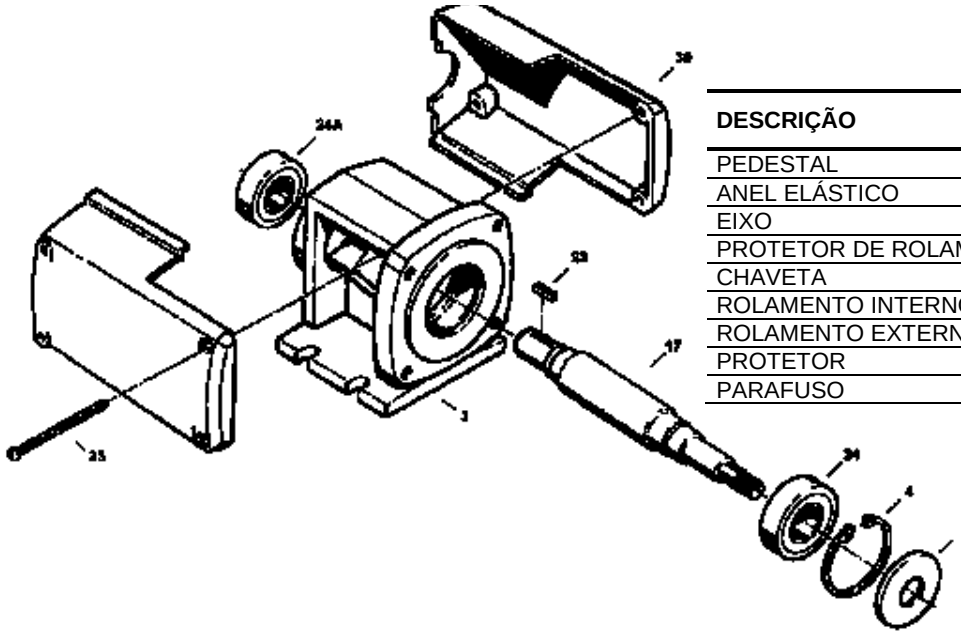
SENTIDO DE ROTAÇÃO



VISTA EXPLODIDA C/ LISTA DE PEÇAS

DESCRIÇÃO	PART Nº	QTD.
SUPORTE	1	1
TAMPA	2	1
ANEL O DO CORPO	7	1
ANEL O DOS PRISIONEIROS	8	4
ROTOR	11	1
ELEMENTO ROTATIVO DO SELO	12	1
ELEMENTO ESTACIONÁRIO DO SELO	125	1
LUVA DO EIXO	14	1
PORCA DO ROTOR	15	1
PRISIONEIROS	18	2
PARAFUSOS	19	2
PORCAS	20	2
PLUG	22	1
CHAVETA DO ROTOR	23	1
CHAVETRA DO EIXO	23A	1





DESCRIÇÃO	PART Nº	QTD.
PEDESTAL	3	1
ANEL ELÁSTICO	4	1
EIXO	17	1
PROTETOR DE ROLAMENTO	21	1
CHAVETA	23	1
ROLAMENTO INTERNO	24	1
ROLAMENTO EXTERNO	24 A	1
PROTETOR	30	2
PARAFUSO	33	4

CONSULTE NOSSO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA.